

(5)

Int. Cl. 2:

B 05 B 5/02

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



(11)

Offenlegungsschrift **24 46 022**

(21)

Aktenzeichen: P 24 46 022.8-12

(22)

Anmeldetag: 26. 9. 74

(43)

Offenlegungstag: 1. 4. 76

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31) —

(54)

Bezeichnung: Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit flüssigem oder pulverförmigem Beschichtungsmaterial

(71)

Anmelder: ESB G.F. Vöhringer GmbH, 7991 Neuhaus

(72)

Erfinder: Vöhringer, Gerhard Friedrich, 7990 Friedrichshafen

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

8000 MÜNCHEN 22
Maximilianstraße 43
Telefon (08 11) 22 28 62 (4 lines)
Telegramme Monapat München
Telex 05-29380

2446022

PATENTANWÄLTE
ERBECKER - DR. KIRKELDEY - DR. STOCKMAYER
DR. SCHUMANN - JAKOB - DR. BEZOLU - DR. WEIL

PH 8513-70/Su

26. September 1974

ESB
G.F. Vöhringer GmbH
7991 Neuhauß

Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von
Gegenständen mit flüssigem oder pulverförmigem
Beschichtungsmaterial.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit flüssigem oder pulverförmigem Beschichtungsmaterial, mit einer Zerstäuberdüse aus elektrisch isolierendem Material in lösbarer Befestigung am auslaßseiten Ende eines elektrisch isolierenden Kunststoffrohrs, das mit einem Düsenbohrungssystem in Durchlaßverbindung stehende Zubringerkanäle für das Beschichtungsmaterial und Zerstäuberluft sowie eine Hochspannungszuleitung für wenigstens eine im Bereich der Düse angeordnete, gegebenenfalls nadelförmige Hochspannungselektrode aufweist.

Eine Vorrichtung der genannten Art ist bekannt (DT-OS 2 253 633) und mit einer achsial verdrehbar am Kunststoffrohr gelagerten Flachstrahldüse ausgestattet, deren konkav ausgesparte Vorderseite wenigstens zwei an der Konkavwand einander diametral gegenüber-

- 2 -

609814/0256

Bankkonten: H. Aufhäuser, München 173 533 · Deutsche Bank, München 16/25078 · Postscheckkonto München 462 12
BLZ 700 30 600 BLZ 700 700 10 BLZ 700 100 80

- 2 -

liegende Zerstäuberluft-Düsenbohrungen aufweist. Die nadelförmige Hochspannungselektrode ist im Staubereich des Zubringerkanals für das Beschichtungsmaterial, d.h. in dessen unmittelbarem Strömungsbereich, vor der Zerstäuberdüse angeordnet und wird daher während des Betriebs der Vorrichtung durch das Beschichtungsmaterial benetzt, das außerdem nach Stillsetzung der Vorrichtung an der Elektrode haften bleibt und gegebenenfalls erhärtet. Da hierdurch das elektrostatische Feld bzw. die Koronaentladung der Elektrode gegebenenfalls bis zum Zusammenbrechen geschwächt wird, muß diese bekannte Vorrichtung sehr häufig zum Reinigen der Elektrode mit großem Arbeits- und Zeitaufwand, d.h. während unwirtschaftlich langer Betriebsunterbrechungen auseinander genommen und wieder zusammengesetzt werden. Darüber hinaus steht die Elektrode in elektrischem Kontakt mit dem noch nicht zerstäubten Beschichtungsmaterial, so daß dieses einen sehr hohen elektrischen Widerstandswert aufweisen muß, um einen untragbar hohen Verluststrom von der Elektrode durch das Beschichtungsmaterial bis zu dessen Vorratsbehälter über die Zubringerkanäle im Kunststoffrohr und sonstigen Schlauchanschlüssen zu unterbinden.

Infolge der ständig steigenden Anforderungen bezüglich leichter Verarbeitung der Beschichtungsmaterialien, insbesondere Kunststofffarben, hat die einschlägige Industrie bereits verschiedene mit Wasser verdünnbare Kunststofffarben bzw. -lacke entwickelt, deren elektrischer Widerstandswert nach der Wasserverdünnung beim Versprühen verhältnismäßig niedrig und für die bekannte Vorrichtung aus den bereits vorher erläuterten Gründen zu klein ist.

Bekannt ist auch eine elektrostatische Spritzpistole (DT-OS 2 312 363) mit einem Ausströmkanal ringförmigen Querschnitts und einer an der äußeren Kanalwandung angeordneten Ringelektrode, die einen Ringkontakt bildet und über einen Strombegrenzungswiderstand an die Hochspannungszuleitung angeschlossen ist. Wenngleich diese ringförmige Hochspannungselektrode aufgrund einer teilbaren Ausbildung des

- 3 -

609814 / 0256

Düsenkörpers verhältnismäßig leicht auszutauschen bzw. zu reinigen ist, steht sie gleichfalls in elektrisch leitendem Kontakt mit dem durch die ringförmige Düsenöffnung austretenden Beschichtungsmaterial, so daß auch diese bekannte Spritzpistole nicht zum Versprühen von mit Wasser verdünnten Kunststofffarben oder -lacken verwendbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art aufgrund wirtschaftlich durchführbarer Maßnahmen so weiterzubilden, daß sie mit niedrigem Arbeits- und Zeitaufwand betriebsbereit instand zu halten ist und selbst dann einen optimalen Wirkungsgrad beim Beschichten von Gegenständen gewährleistet, wenn Beschichtungsmaterialien mit sehr geringem elektrischem Widerstandswert verwendet werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hochspannungselektrode im unmittelbaren Ausströmbereich oder zumindest Sogbereich der Zerstäuberluft, vorzugsweise etwa zentrisch im Ausströmbereich der Zerstäuberluft in deren Strömungsrichtung verlaufend angeordnet ist.

Diese Maßnahme erfordert nur einen geringfügigen Konstruktionsaufwand und gewährleistet wesentliche Vorteile. Die allseits um die Hochspannungselektrode an dieser mit hoher Geschwindigkeit vorbeiströmende Zerstäuberluft unterbindet jegliches Anhaftnen des bereits zerstäubten Beschichtungsmaterials am Elektrodenmantel, so daß der bislang erforderliche Arbeits- und Zeitaufwand zum häufigen Reinigen der Elektrode eingespart wird und die Vorrichtung auch für zeitlich ausgedehnte Beschichtungsarbeiten ohne zwangsläufige Betriebsunterberechnungen nutzbar ist. Außerdem gerät die Hochspannungselektrode in keinen unmittelbaren Kontakt mit dem Beschichtungsmaterial, da die Koronaentladung der Elektrode lediglich die den Elektrodenmantel umströmende Zerstäuberluft ionisiert und diese erst im Abstand von der Elektrode auf das aus der Düse austretende Beschichtungsmaterial auftrifft. Dadurch wird der elektrische Übergangswiderstand zwischen der Elektrode und

den Beschichtungsmaterialien derart erhöht, daß diese selbst einen verhältnismäßig niedrigen Widerstandswert aufweisen können, insbesondere mit Wasser verdünnte Kunststofffarben oder -lacke, ohne daß ein Hochspannungs-Verluststrom untragbarer Größenordnung in Kauf zu nehmen ist.

Eine besonders strömungswirksame Ummantelung einer nadelförmigen Hochspannungselektrode durch die Zerstäuberluft sowie deren optimale Ionisierung werden erreicht, wenn die nadelförmige Hochspannungselektrode über einen wesentlichen Längsbereich konzentrisch in einer zugeordneten Zerstäuberluft-Düsenbohrung angeordnet und gegebenenfalls mit einer die letztere auslaßseitig überragenden Länge ausgebildet ist.

Für eine dauernd sichere Abstützung der nadelförmigen Elektrode bezüglich deren konzentrischen Anordnung in der zugeordneten Zerstäuberluft-Düsenbohrung ist es zweckmäßig, wenn die Zerstäuberdüse zumindest im Abstüzbereich der Hochspannungselektrode aus lösungsmittelbeständigem Kunststoff besteht.

In diesem Zusammenhang ist es, insbesondere im Hinblick auf die lösbare Befestigung der Zerstäuberdüse am Kunststrohr günstig, wenn die Hochspannungselektrode eine Kontaktverbindung mit der Hochspannungszuleitung über einen bekannten Kontaktring aufweist, und wenn dieser an der rückseitigen Stirnfläche der Zerstäuberdüse in fester Leitungsverbindung mit der Hochspannungselektrode angeordnet ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung weist eine bekannte, vorderseitig konkav ausgesparte, gegebenenfalls axial verdrehbar am Kunststoffrohr gelagerte Flachstrahldüse mit wenigstens zwei an der Konkavwand einander diametral gegenüberliegenden Zerstäuberluft -Düsenbohrungen auf. In Hinblick auf diese zweckbestimmte Formgebung einer solchen Flachstrahldüse ist eine Elektrodenanordnung in wenigstens einer der einander diametral gegenüberliegenden

liegenden Zerstäuberluft-Düsenbohrungen besonders vorteilhaft.

Hierbei wird durch die Anordnung von zwei oder mehr Elektroden in den einander diametral gegenüberliegenden Zerstäuberluft-Düsenbohrungen eine noch wirksamere Aufladung des Beschichtungsmaterials ermöglicht, wobei dieses durch die Zerstäuberluft von allen Elektrodén im Abstand gehalten wird.

Um eine volle Nutzung der verstärkten Aufladungsmöglichkeit des Beschichtungsmaterials durch zwei oder mehr Elektroden zu sichern, sind bei der bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung alle Elektroden über den Kontaktring parallel geschaltet, wobei in der Hochspannungszuleitung ein entsprechend der durch die Parallelschaltung erhöhten Entladestromstärke bemessener Strombegrenzungswiderstand angeordnet ist.

Die bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung weist eine Hochspannungselektrode auf, die aus einem dünnen, über einen wesentlichen Längsbereich des Zübringerkanals der zugeordneten Zerstäuberluft-Düsenbohrung der Düse und durch deren Kunststoffmaterial zum Kontaktring geführten Metalldraht besteht. Dadurch wird die Zerstäuberluft über einen wesentlichen Längsbereich ihres Strömungswegs an dem Metalldraht entlanggeführt und erfährt durch dessen Skineffekt eine optimale Ionisierung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die anliegende Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 einen schematischen Achsialschnitt durch einen Bereich einer Vorrichtung der vorher beschriebenen Art, und Figuren 2 - 4 jeweils einen schematischen Schnitt bzw. Teilschnitt durch eine abgeänderte Ausführungsform eines Vorrichtungselements.

- 6 -

In Figur 1 der Zeichnung sind von einer Vorrichtung, beispielsweise Spritzpistole, zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit flüssigem oder pulverförmigem Beschichtsmaterial lediglich ein vorderseitiger Bereich eines Kunststoffrohrs 1 und eine an dessen vorseitigem Endbereich mittels einer Überwurfmuffe 2 sowohl axial verdrehbar als auch lösbar befestigte Zerstäuberdüse 3 dargestellt. Diese weist eine Haupt-Düsenbohrung 3a und konzentrisch bzw. symmetrisch zur letzteren angeordnete Zerstäuberluft-Düsenbohrungen 3b auf. Beim Ausführungsbeispiel ist die Zerstäuberdüse 3 für die Funktion einer Flachstrahldüse vorderseitig konkav ausgespart und weist in der konkaven Stirnwandung einander paarweise diametral gegenüberliegende weitere Zerstäuberluft-Düsenbohrungen 3c auf.

Im Kunststoffrohr 1 sind Zubringerkanäle 4,5 für das Beschichtungsmaterial ausgespart und stehen in Durchlaßverbindung mit der Haupt-Düsenbohrung 3a, der im Zubringerkanal 4 ein Nadelventil vorgeordnet ist. Weiterhin im Kunststoffrohr 1 ausgesparte Zubringerkanäle 6, 6' für Zerstäuberluft stehen über ein Kanalsystem 7 bis 12 in druckfester Durchlaßverbindung mit den Zerstäuberluft-Düsenbohrungen 3b, 3c der Zerstäuberdüse 3.

Diese ist aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial gefertigt und mit einer nadelförmigen Hochspannungselektrode 13 ausgestattet, die beim Ausführungsbeispiel aus einem dünnen Metalldraht besteht und konzentrisch in einer der einander diametral gegenüberliegenden Zerstäuberluft-Düsenbohrungen 3c, diese auslaßseitig etwas überragend, angeordnet ist. Der Metalldraht der Elektrode 13 ist über einen wesentlichen Längsbereich des Zubringerkanals 10 und anschließend durch das elektrisch isolierende, vorzugsweise lösungsmittelbeständige Material der Zerstäuberdüse 3 zu einem fest an deren rückwärtigen Stirnseite angeordneten Kontaktring 14 geführt und mit diesem elektrisch leitend verbunden. Der Kontaktring 14 und ein weiterer, mit diesem durch eine Kontaktbürste 15 leitend verbundener Kontaktring 16 sind konzentrisch zur Längsachse

- 7 -

609814 / 0256

des Kunststoffrohrs 1 angeordnet und an eine im letzteren verlaufende Hochspannungszuleitung 17 über eine Kontaktbürste 18 und einen Strombegrenzungswiderstand 19 angeschlossen.

Gemäß Figur 2 können der Zerstäuberdüse 3 zwei oder mehr Hochspannungselektroden bzw. deren Funktion erfüllende Metalldrähte 13 zugeordnet, in den einander diametral gegenüberliegenden Zerstäuberluft-Düsenbohrungen 3c angeordnet, durch die den letzteren zugeordneten Zerstäuberluftkanäle 10, 11 über einen wesentlichen Längsbereich hindurchgeführt sowie unter Einbettung in das zumindest über den Einbettungsbereich lösungsmittelbeständige Düsenmaterial über den Kontaktring 16 parallelgeschaltet werden. Im Falle einer solchen Parallelschaltung der Hochspannungselektroden 13 wird der Strombegrenzungswiderstand 19 entsprechend der erhöhten Entladestromstärke bemessen.

In den Figuren 3 und 4 sind weitere Anordnungsmöglichkeiten für die Hochspannungselektroden 13 dargestellt, beispielsweise an der den Zerstäuberluft-Düsenbohrungen 3c unmittelbar vorderseitig benachbarten Stirnseite der Zerstäuberdüse 3, d.h. im unmittelbaren Sogbereich der Zerstäuberluft, oder unmittelbar neben einer Zerstäuberluft-Düsenbohrung 3c, d.h. ebenso wie bei den Elektrodenanordnungen gemäß Figuren 1 und 2 im unmittelbaren Ausströmbereich der Zerstäuberluft.

- Patentansprüche -

609814 / 0256

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit flüssigem oder pulverförmigen Beschichtungsmaterial, mit einer Zerstäuberdüse aus elektrisch isolierendem Material in lösbarer Befestigung am auslaßseitigem Ende eines elektrisch isolierenden Kunststoffrohrs, das mit einem Düsenbohrungssystem in Durchlaßverbindung stehende Zubringerkanäle für das Beschichtungsmaterial und Zerstäuberluft sowie eine Hochspannungsleitung für wenigstens eine im Bereich der Düse angeordnete, gegebenenfalls nadelförmige Hochspannungselektrode aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungselektrode (13) im unmittelbaren Ausström- oder zumindest Sogbereich der Zerstäuberluft angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungselektrode (13) zentrisch im Ausströmbereich der Zerstäuberluft in deren Strömungsrichtung verlaufend angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nadelförmige Hochspannungselektrode (13) konzentrisch in einer zugeordneten Zerstäuberluft-Düsenbohrung (3c) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nadelförmige Hochspannungselektrode (13) mit einer die zugeordnete Zerstäuberluft-Düsenbohrung (3c) auslaßseitig überragenden Länge ausgebildet ist.

- 9 -

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäuberdüse (3) zumindest im Abstüzbereich der Hochspannungselektrode (13) aus Lösungsmittelbeständigem Kunststoff besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungselektrode (13) eine Kontaktverbindung mit der Hochspannungszuleitung (17) über einen bekannten Kontaktring (16) aufweist, und daß dieser an der rückseitigen Stirnfläche der Zerstäuberdüse (3) in fester Leitungsverbindung mit der Hochspannungselektrode angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einer vorderseitig konkav ausgesparten, gegebenenfalls axial verdrehbar am Kunststoffrohr gelagerten Flachstrahldüse und wenigstens zwei an deren Konkawwandung einander diametral gegenüberliegenden Zerstäuberluft-Düsenbohrungen, gekennzeichnet durch die Elektrodenanordnung in wenigstens einer der einander diametral gegenüberliegenden Zerstäuberluft-Düsenbohrungen (3c).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei oder mehr Hochspannungselektroden (13) diese über den Kontaktring (16) parallelgeschaltet sind und in der Hochspannungszuleitung (17) ein entsprechend der durch die Parallelschaltung erhöhten Entladestromstärke bemessener Strombegrenzungswiderstand (19) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungselektrode aus einem dünnen, über einen wesentlichen Längsbereich des Zubringerkanals (10) bzw. (11) der zugeordneten Zerstäuberluft-Düsenbohrung der Zerstäuberdüse (3) und deren Kunststoffmaterial zum Kontaktring (16) geführten Metalldraht (13) besteht.

609814 / 0256

¹⁰
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

14.

2446022

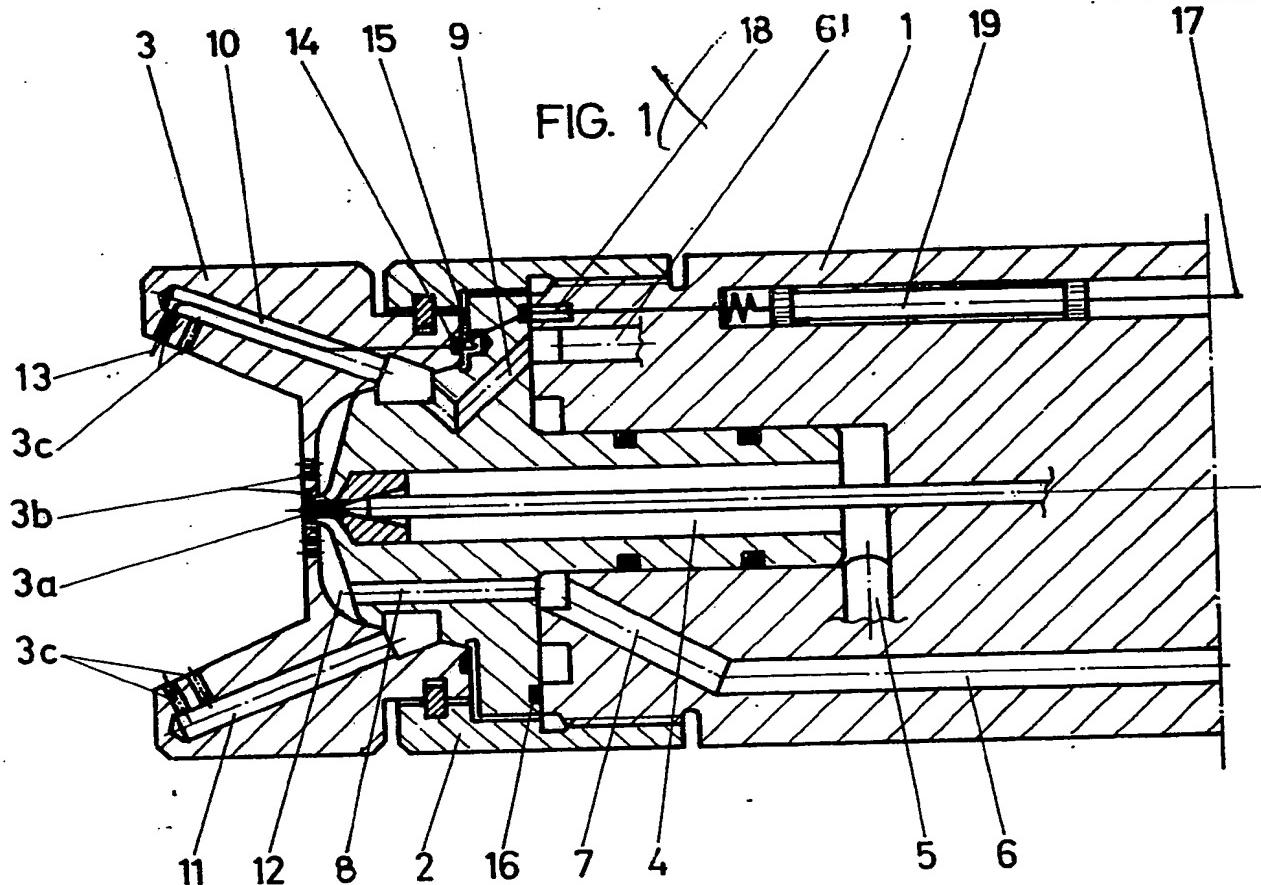


FIG. 2

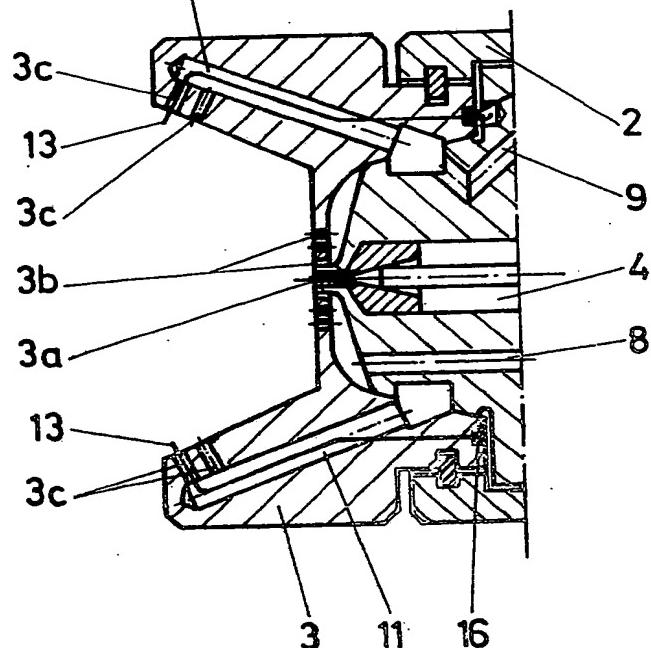


FIG. 3

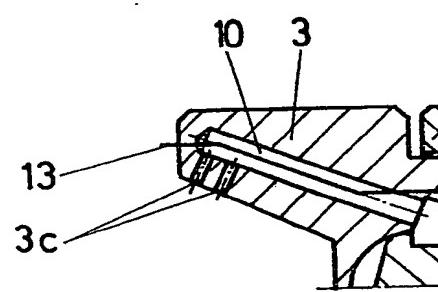
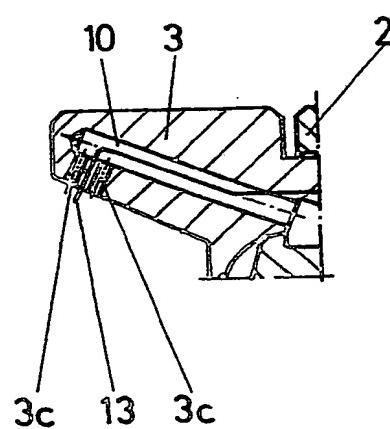


FIG. 4



B05B 5-02

AT: 26.09.1974

OT: 01.04.1976 schn

609814 / 0256